

RESTAURACIÓ D'UNA XEMENEIA DE FÀBRICA CERÀMICA. INTERVENCIÓ EN EL PATRIMONI INDUSTRIAL PROTEGIT

VICENT FRANCESC LLOPIS CARDONA
Arquitecte Tècnic

INTRODUCCIÓ

El següent article correspon a la ponència realitzada per Vicent F. Llopis Cardona dins la V Convenció Tècnica i Tecnològica de l'Arquitectura Tècnica, realitzada a Albacete durant el dies 25, 26 i 27 de març de 2009. El contingut d'aquesta conferència ja havia estat prèviament publicada (en format digital) dins el corresponent llibre d'actes. La present edició presenta, traduït al valencià i en format paper, el text de les actes, amb lleugeres modificacions.

La convenció esmentada, que s'hi celebra cada tres anys, té un caràcter estatal, i en ella es tracten temes d'important rellevància per al sector professional. En aquesta convenció, arquitectes tècnics de tota Espanya es formen, s'informen, transmeten experiències i debaten sobre el treball diari que desenvolupen, compartint inquietuds amb altres sectors vinculats en el procés edificador.

La cinquena edició, sota el lema "Construint el futur", comptà amb la presència del jove arquitecte tècnic d'Oliva Vicent Llopis, qui, després de diverses fases de selecció, tingué l'honor de presentar la seua ponència "Restauració d'una Xemeneia de Fàbrica Ceràmica. Intervenció en el Patrimoni Industrial Protegit" dintre de l'apartat *Intervenció en Edificis Existents*. Ponència que tot seguit transcrivim.

Abans, però, cal esmentar que, d'entre la gran quantitat de resums presentats al comitè tècnic seleccionador, sols se'n seleccionaren cent per a ser publicats al llibre d'actes. I d'aquests, sols la meitat van se exposats públicament al congrés. Així doncs, mitjançant l'esmentada (que tot seguit poden llegir), el tècnic autor representà, en la mesura corresponent, tant a Oliva i al seu patrimoni industrial, com al col·lectiu d'arquitectes tècnics del Col·legi Oficial d'Aparelladors, Arquitectes Tècnics i Enginyers d'Edificació.

Poques intervencions de restauració han causat tanta preocupació als prop de quinze propietaris de xemeneies en la ciutat d'Oliva, des que es va realitzar la primera obra de conservació d'aquests vertaders fòssils de l'arquitectura industrial. Protegides pel Pla General d'Ordenació Urbana, han estat testimonis de la vertadera revolució industrial en la ciutat, dedicant-se totes elles a la producció artesanal de rajoles i taulells de fang. Aquesta comunicació intentarà posar de manifest d'exhaustiu treball realitzat, tant en la redacció del projecte com en el procés de conservació, proposant les solucions necessàries als problemes estructurals i compositius, amb una determinada metodologia de treball, per mitjà dels diferents estudis previs realitzats,

com la recerca de documentació històrica, alçaments planimètrics, entrevistes amb els metres d'obra, proves de laboratori i microscòpies, entre altres.

HISTÒRIA I TRAMA URBANA D'OLIVA

El terme municipal d'Oliva, emplaçat en la comarca de la Safor, al sud de la comarca de la Safor, actua de fita natural, mitjançant el riu Molinell, entre les províncies costaneres d'Alacant i València. Cal dir que el terme municipal fou inclòs en la demarcació d'Alacant en realitzar-se la primera divisió provincial d'Espanya pel Reial Decret de Divisió Territorial de 1833, passant a formar part definitivament de la província de València en la rectificació de 1847. L'etimologia del topònim, segons l'historiador i canonge Roc Chabàs, era *Auriba*, *Auliba* o *Oriba*. En el *Llibre del Repartiment del Regne d'Aragó* apareix com *Oriba*, que el propi Chabàs no dubtà en relacionar amb una etimologia llatina més antiga, fent-lo derivar d'*Ad-ripam*, és a dir, "lloc emplaçat en un monticle de pedra junt a la mar".

L'orografia del terme està formada pels sistemes Ibèric i Bètic, definint la topografia local i el seu desenvolupament, destacant el Tossal Gros amb 296 metres, Covatelles amb 357 metres i el Pla dels Frares amb 464 metres d'altitud. Tenint especial significat la Muntanyeta de Santa Anna de 94 metres, on estan situats la vila i el raval d'Oliva.

La hidrografia correspon a dues tipologies definides i diferenciades, como són els rius i barrancs, per una banda, i els ullals, braçals i fonts, per l'altra. Del primer grup destaquem el riu Molinell o Racons, que naix en la serra Segària (a Pego), i el riu Vedat o Bullent que naix en les Aigües de Pego. Així mateix, cal destacar el barranc de la Gallinera, sent aquest el més important dels existents, com el barranc del Xiricull i del Carritxar, entre d'altres, i els mal anomenats Riuet dels Frares i Riu d'Alfadalí, que són de caudal estacional. Del segon gran grup podem destacar les fonts de Puça, de Sant Antoni, del Rubiol i de l'Om.

El terme municipal amaga en la seua extensió nombrosos jaciments de diverses èpoques. Així podem dir que els antics pobladors de les terres de l'actual terme, van ocupar conjunts rocosos que l'envolten com poden ser el jaciment Lític del Collado, restes íberes del Castellar i epígrafs llatins de l'Elca, entre altres. En les terres d'Oliva, tal vegada habitara l'home des de temps remots, durant un llarg temps anomenat paleolític inferior. Són d'aquesta etapa, protagonitzada per l'home de Neandertal, i caracteritzada per la indústria lítica, denominada Musteriense, els objectes més antics trobats en la cova Foradada, com les fulles de sílex, el nucli de les quals està tallat de forma bifacial.

La ciutat d'Oliva amaga i camufla en la seua trama urbana gran multitud d'edificis de caràcter singular, símbol inequívoc de la cultura, societat i economia dels avantpassats, reflex d'esdeveniments i estils constructius. Si a partir de l'any 733, amb l'arribada dels invasors musulmans, s'acaba l'Edat Antiga, bé és cert que, avui en dia, una part d'aquesta trama urbana es manté, com és el cas del raval, barri moro amb estrets i empinats carrers, com pot ser el carrer Lahoz. Seguint el traçat de l'antiga muralla que envoltava la ciutat vella, trobem el portal de Santa Maria, que és la porta

nord de la ciutat, la qual connecta el camí vell de Xàtiva amb el nucli de la vila. Molt a prop estava el Palau Comtal dels Centelles, avui en dia desaparegut, d'estil renaixentista espanyol, construït a partir de 1449 quant Alfons V atorgà a F. Gilabert de Centelles el títol de comte d'Oliva. Distingirem l'església de Santa Maria, l'arquitecte de la qual fou José Cardona Pertusa (1672-1732), el Cenobi dels Pares Franciscans de Santa Maria del Pi, dessacralitzat i en ruïna des del terratrèmol de 1598, i, com no, l'església parroquial de Sant Roc d'Oliva, l'origen de la qual fou la mesquita existent al raval de la ciutat, convertida al culte cristià l'any 1534, segons es descriu en



Imatge Passeig dels Rajolars, principi anys 50.

el llibre *De la erección y desmembración de Parroquias* de Joan de Ribera. Més concretament destacarem la Capella de la Comunió, inaugurada el 1749, el seu estil neoclàssic fa d'aquesta construcció una arquitectura singular, no sols per a la ciutat d'Oliva, sinó per a la resta de la comarca i província. Aquesta Capella, per sort, està sent restaurada per un equip multidisciplinar, des de l'any 2001. Restauració que ha donat els seus fruits tant a nivell arquitectònic com històric, donat que s'ha clarificat la informació possiblement errònia que es donava com a certa fins aleshores, o mostrant físicament la seua vertadera imatge de fa més de 250 anys.

ANTECEDENTS

Quan es va admetre l'encàrrec professional de redactar el projecte de conservació de la xemeneia propietat de *Cerámica Olivense*, i la seua posterior direcció i coordinació de seguretat en la fase d'execució material, hom va ser conscient que la intervenció hauria de ser el més estricta, clara i seriosa possible. Calia seguir una metodologia prèviament definida per aquests tipus de treballs, tenint en compte la pràctica inexistència de documentació al respecte, partint de zero i sempre sense perdre de vista que es tracta d'elements protegits del patrimoni de la ciutat d'Oliva. A aquestes directrius encara caldria afegir la de la perfecció (o, almenys, estar molt a prop d'ella), donat que era la primera intervenció d'aquest tipus, i això significava que es prendria com a referència per a futures intervencions.

El projecte va prendre forma en tres blocs, que, a la vegada, s'enquadraren en tres volums diferents. El primer es va destinar al projecte pròpiament dit, és a dir, a la documentació habitual que tots coneixem:

- *Memòries*, en les quals es va reflectir una introducció, dades rellevants dels agents, objectius, normativa urbanística, superfícies d'actuació, descripció del procés industrial, investigació en la documentació històrica, anàlisi de sistemes constructius, estudi de patologies, proposta d'intervenció, fotografies, càlculs d'estabilitat...

- *Plec de condicions, medicions i pressupost, annex I*: Documents de l'arxiu municipal.

- *Annex II*: Transcripció de l'entrevista als mestres obrers,

- i *Plànols*.

El segon volum es va destinar exclusivament a l'*Estudi bàsic de Seguretat i Salut*, mentre que al tercer volum es van recollir tota una sèrie de resultats, actes i proves de laboratori, realitzats per a conèixer més la realitat matèrica de la xemeneia objecte d'estudi.

ESTUDIS PREVIS

Investigació de documentació històrica

Consultats els arxius municipals, es tingué la gran sort de disposar del projecte inicial i dels documents realitzats per atorgar la corresponent llicència municipal d'obres, tant del rajolar com de la xemeneia. Un 28 de juliol de 1947, el Sr. V.S.C., major d'edat, d'estat casat, de professió rajoler...

“EXPONE: Que en la Partida Santa Ana desea llevar a cabo unas obras de Construcción de una fábrica de ladrillo con arreglo al plano que se acompaña”.

Posteriorment, i amb data 30 d'agost de 1947, el tècnic municipal informa:
que no ve inconveniente en que se acceda a lo solicitado, siempre que se ajusten las obras al proyecto adjunto y se realicen bajo dirección facultativa”.

Finalment, i en sessió del dia 5 de setembre de 1947:

“ACUERDO: Visto el escrito de Vte Sendra Cardona, en el que solicita autorización para construir una fábrica de ladrillos, (...) y de conformidad con el informe del técnico municipal, (...), se acuerda por unanimidad acceder a lo solicitado, (...), previo pago de los derechos de tarifas vigentes y sin perjuicio de terceros”.

Firmant-ho l'alcalde el 9 de setembre de 1947.



Investigació constructiva i inspecció visual

Aprofitant la possibilitat d'entrevistar-nos amb un mestre d'obres i del seu ajudant, especialistes ambdós de la construcció de xemeneies, concretàrem una reunió per esbrinar en primera persona com es realitzaven les emblemàtiques construccions. El primer d'ells era Eloy Garrido, natural d'Alcantarilla (Múrcia), i el segon Emilio Andrés, natural d'Oliva (aleshores, mestre i ajudant, respectivament).

De la conversació mantinguda (durant més d'una hora), vam extraure dades de vital importància, que fins aquell moment desconeixíem o consideràvem només hipòtesis. Entre les quals cal destacar:

- la construcció es realitzava per l'interior, sobre unes creus de fusta ancorades cada 50 cm. en forats per a la bastida,



Imatge de l'equip d'obriers, any 1947.



Imatge vehicle d'altura Bombers en el vial.

- cada jornada s'elevava 2 m., parant la construcció al migdia, ja que començava a bufar el vent de llevat,
- els fonaments són de formigó en massa, sense definir clarament la dosificació,
- el morter és de calç, amb una dosificació aproximada de 2:3, (calç: sorra), amb una aportació extra de ciment en les juntes de la base,
- juntes de 2 cm.,
- diàmetre interior de 80 a 100 cm.
- la forma tronco-cònica es realitzava per a millorar l'evacuació dels fums davant possibles turbulències, i per a millorar l'ancoratge del conjunt, augmentant la seua resistència,
- disposició de garres interiors cada 50 cm.,
- pendent cada metre per decreix: 2,5 cm., en altura,
- murs d'espessor variable.

Una vegada obtingudes les dades anteriorment enumerades, i per a comprovar-les (sobretot les mètriques), es va sol·licitar la col·laboració del Consorci Provincial de València de Bombers per tal que aportara un vehicle d'altura per a la inspecció. A la vegada, es va realitzar un alçament topogràfic d'una de les cares paral·leles a la patologia que veurem tot seguit.

La inspecció fou costosa i complicada, donat que el vial d'accés era estret i dificultava les maniobres del braç, que operava amb les seues màximes directrius de seguretat; així i tot, l'altura assolida fou insuficient davant els 44 metres d'alçada total del monument. Afortunadament, sí fou suficient per a tindre una visió més precisa de l'estat de la xemeneia, i de la seua realitat mètrica i física.

Estudi geotècnic

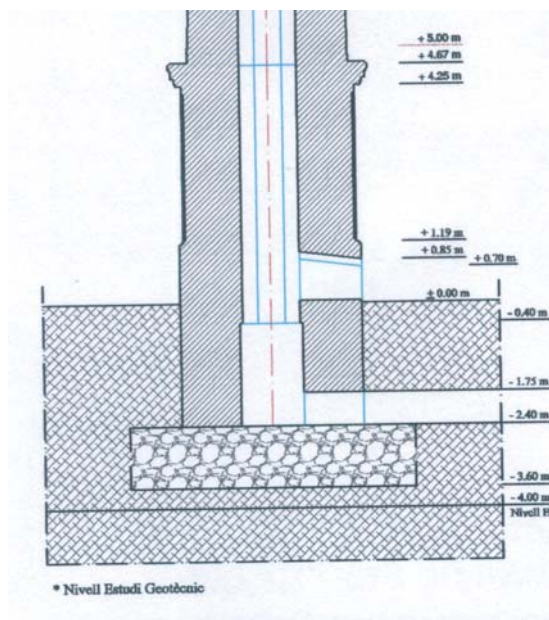
Seguint amb el contrast de dades, es va proposar un estudi geotècnic mitjançant l'execució d'un sondeig a rotació mecànica, amb extracció d'un testimoni continu amb sonda rotativa. L'objectiu d'aquest estudi era conèixer les característiques geotècniques de les diferents capes que conformen el subsòl, i determinar les característiques del material on recolza la fonamentació (aquesta inclosa).

La profunditat de penetració, determinada prèviament, fou de 4m. Durant els treballs es va prendre una mostra inalterada de paret grossa, i altres mostres alterades mitjançant el sistema normalitzat de l'assaig (SPT), realitzant-se, alhora, un assaig de penetració estàndard amb punta oberta.

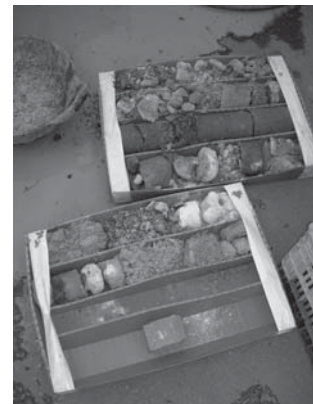
De les dades obtingudes s'extrau que la fonamentació, d'1,20 metres, és de formigó en massa, de caràcter heterogeni, trobant-se buits en el seu volum, recolzant-se sobre una capa de graves en matriu argilo-sorrenca, de compacitat molt densa, a 2,80 m. de profunditat respecte de la cota del vial.

Escala Gráfica	Nivel	Potencia	Estratigrafia	Descripción
1	I	2,80		De 0,00 a 2,80m: Relleno antrópico (Arcilla limosa de color marrón con gravas de naturaleza carbonatada, restos de ladrillos y fragmentos de hormigón).
2	II	1,20		De 2,80 a 4,00m: Gravas y bolos carbonatados frecuentes de compacidad densa-muy densa en matriz arcillosa-arenosa de color beige.
3				
4				

Estratigrafia del subsòl



Secció base xemeneia



Imatge caixa mostres SPT.



Trencament testimoni de formigó

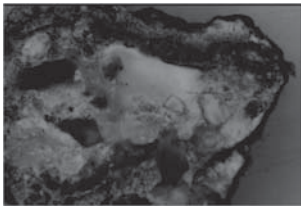
Testimonis de formigó

Aprofitant les mostres extretes del terreny, es va preparar una proveta testimoni del formigó aparegut per determinar la resistència d'aquest. Sols es va obtindre una mostra amb la suficient dimensió i forma per ser assajada. Els resultats obtinguts foren assimilats amb caràcter representatiu de la resta del volum de formigó en la cimentació.

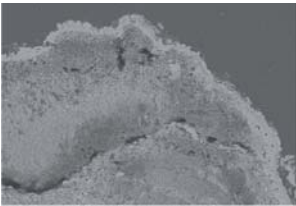
CARACTERÍSTIQUES DE LA PRESA											
LOCALITZACIÓ:			Terreny en base pedestal xemeneia.								
DATA PRESA:			27/06/2005								
DESCRIPCIÓ:			Material de mostreig de l'estudi geotècnic.								
DADES VISUALS:			Proveta testimoni. Dimensions: 77,7mm diàmetre per 83,3mm d'altura Pes de 864 grams. Àrids rodats, granulometria diversa, matriu cimentant a base de ciment Portland, dosificació desconeguda, relació A/C desconeguda, compactació desconeguda.								
EQUIP ASSAIG/PRECISIÓ				CONSERVACIÓ			OPERARI DEL TRENCAMENT		DATA TRENCAMENT		
CODEIN /CLASE 1ºS /UNE7474/92				Tº AMBIENT			M. N.		14/07/2005		
Mostra	Diàmetre (mm)	Altura (mm)*	Pes (g)	Densitat (g/cm³)	Altura (mm)**	Càrrega t(kN)	Mpa	Coef. Esbeltesa	Factor correcció	Resist. (Mpa)	
T-1	77,70	82,30	864	2,21	86,10	83,00	17,50	1,11	0,90	15,80	
* altura sense refrentar											
** altura amb refrentat							Kp/cm²			158	

Microscòpies

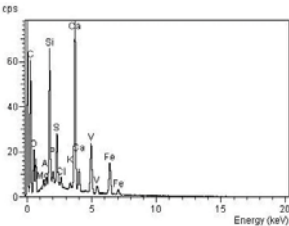
Continuant amb les investigacions, i aprofitant les mostres extretes del fust de la columna, es procedí a realitzar una estratigrafia d'una mostra de ceràmica del fust, mitjançant macrofotografia de 6 augments per esbrinar la penetració de la crosta negra amb una profunditat mitja de 65µm. Paral·lelament, el laboratori de l'Institut de Restauració del Patrimoni de la Universitat Politècnica de València, realitzà el corresponent mostreig en peces similars a les anteriors mitjançant Microscòpia Òptica (LM), i Microscòpia Electrònica d'agranat, combinat amb Espectrometria de rajos X per dispersió d'energies (SEM/EDX).



Fotografia 50 augments.
Microscòpia Òptica (LM).
Microfotografia amb llum incident XPL x50.



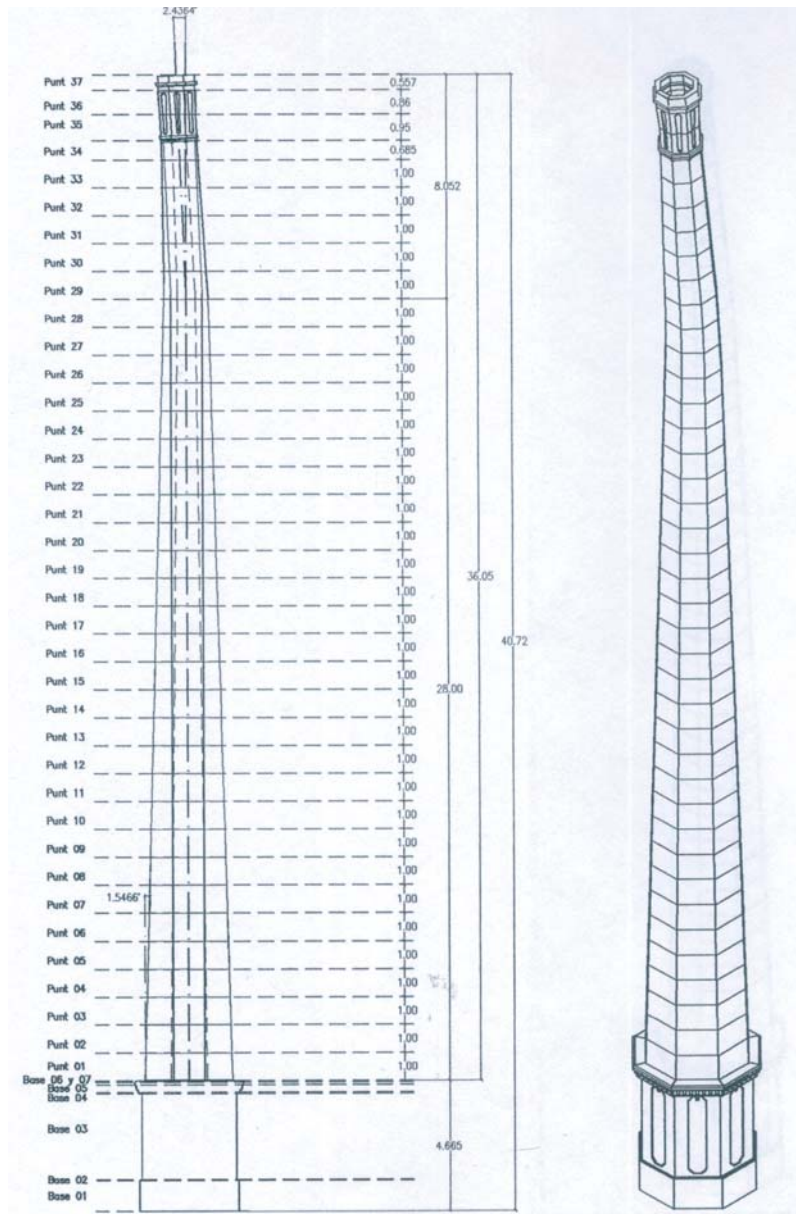
Fotografia 200 augments
Microscòpia Electrònica (SEM).
Electrons retrodispersats. Secció transversal x200. Capa brúcia i dipòsits



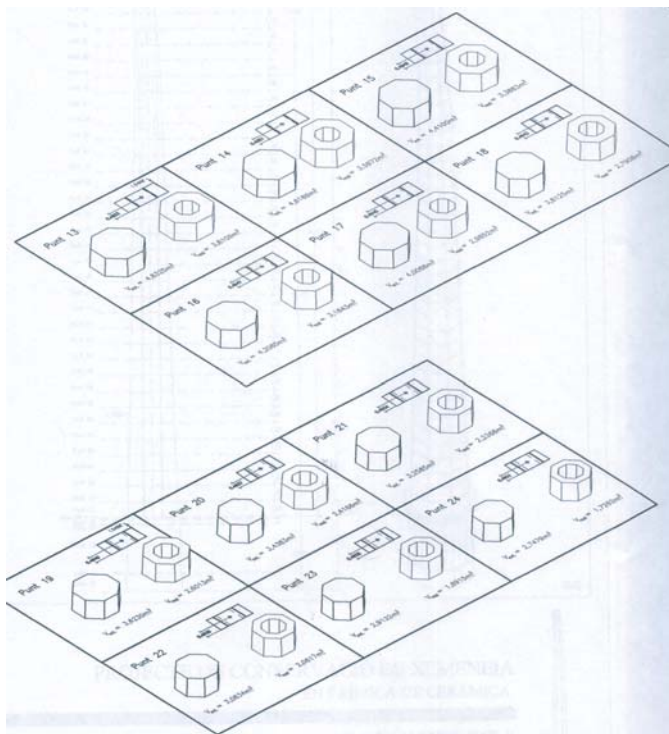
Spot 7. Espectrometria Rajos X (EDX). Spot 7: microgrànic en Fe-V i Sulfat de calci en capa obscura

Interpretació dels resultats

Capa obscura superficial amb un espessor de $58 \pm 10 \mu\text{m}$ integrada per partícules carbonoses visibles mitjançant microscopi òptic, sulfat de calç, format a partir de contaminants atmosfèrics rics en SO_2 i partícules metàl·liques riques en Fe-V, procedents de la combustió de fuels. Pasta rica en àrid tipus silícic i feldespàtic, integrada en una matriu silícica rica en ferro i calç.



3D i Seccions per mòduls



Planta esquemàtica dels mòduls

Breu estudi d'estabilitat

Recopilant les dades obtingudes anteriorment, junt amb les mostres de rajoles i morter, es va realitzar un model, idealitzant tant els materials com l'execució (suposant que són homogenis i sense alteracions particulars). El càlcul va consistir, simplement, en resultats físics per a comprovar si la força resultant del pes propi passa per l'eix neutre (o, en el seu defecte, el més pròxim possible) sense sobrepassar les dimensions del nucli central.

Per tal de poder-ho realitzar, es va seccionar la totalitat de la construcció en mòduls d'un metre d'altura, indicant en cadascun d'ells el CdM. Seguidament, i mitjançant la densitat de la rajola (considerant l'homogeneïtat de l'element), es va obtenir com a resultat que:

- de la secció 1 a la 28, les forces pes dels anells no suposen cap problema,
- de la secció 29 a 34, la resultant de les forces per anell ja no passen per l'eix neutre però es mantenen dintre del nucli central,
- mentre que de la secció 35 a 37, les forces sobrepassen les dimensions del nucli central i, per tant, la inestabilitat és evident.

Tot això, sumat al conjunt de clavills, feien que la construcció tinguera una inestabilitat considerable. El seu equilibri era degut, sense cap dubte, a l'adherència del morter, la trava de les peces ceràmiques i el gran pes del conjunt.

Quadre de resultats

Ref. Anell	Volum (m3)	Massa (t)	Altura Parcial (m)	Altura Total (m)	cdm X (m)	cdm Y (m)	Wx (txm)	Wy (txm)	Base (m)	Núcli central (m)	E.N. (%)
37	0,1959	0,402	0,557	40,717	0,311	40,439	0,12	16,24	1,288	0,215	144,9%
36	0,3200	0,656	0,860	40,160	0,276	39,730	0,18	26,06	1,270	0,212	130,6%
35	0,2915	0,598	0,950	39,300	0,242	38,825	0,14	23,20	1,271	0,212	114,1%
34	0,1878	0,385	0,685	38,350	0,207	37,992	0,08	14,63	1,269	0,212	98,0%
33	0,3727	0,764	1,000	37,665	0,173	37,142	0,13	28,38	1,325	0,221	78,2%
32	0,4939	1,012	1,000	36,665	0,138	36,142	0,14	36,59	1,380	0,230	60,1%
31	0,6200	1,271	1,000	35,665	0,104	35,142	0,13	44,67	1,435	0,239	43,3%
30	0,7513	1,540	1,000	34,665	0,069	34,142	0,11	52,58	1,490	0,248	27,8%
29	0,8876	1,820	1,000	33,665	0,035	33,142	0,06	60,30	1,570	0,262	13,2%
28	1,1131	2,282	1,000	32,665	0,000	32,142	0,00	73,34	1,632	0,272	0,0%
27	1,2591	2,581	1,000	31,665	0,000	31,142	0,00	80,38	1,686	0,281	0,0%

PROJECTE

Generalitats

El projecte de conservació es va redactar a petició dels representants de l'empresa cooperativa *Ceràmica Olivense*, sense perdre de vista (i mantenint) les directrius de:

- Pla General d'Ordenació Urbana, en el que s'informa que les xemeneies dels rajolars estan incloses dins del Catàleg, amb protecció singular, (article 107 Normes Urbanístiques), permetent-se sols obres de restauració amb sanejament. Així mateix, l'article 129 de les esmentades Normes, obliga a la seua conservació per tractar-se d'un element arquitectònic que configura el paisatge d'Oliva.

- Llei 4/1998 del Patrimoni Cultural Valencià, d'11 de juny, de la Generalitat Valenciana, que en el Preàmbul I indica que el patrimoni cultural és una de les principals senyes d'identitat del poble valencià, sent, aquesta Llei, el marc legal de l'acció pública i privada dirigida a la conservació, difusió i foment, segons s'indica en el Preàmbul II. En el seu article 4, apartat 2.a: correspon a les entitats locals l'obligació de protegir i donar a conèixer els valors del patrimoni cultural respectiu, adoptant les mesures cautelars necessàries per tal d'evitar el seu deteriorament, pèrdua o destrucció. Mentre que l'article 5 indica que els propietaris i posseïdors de béns del patrimoni cultural valencià han de custodiar-los i conservar-los adequadament per assegurar el manteniment dels valors i evitar la seua pèrdua, destrucció o deteriorament.

Estudi patològic

Per a detallar les diverses patologies de la xemeneia, aquestes es van separar en tres grans blocs: el primer a *nivell estructural*, tractant-se aquelles afeccions amb la finalitat d'estabilitzar el conjunt, el segon a *nivell estètic*, tractant-se aquelles afeccions amb la singularitat pròpia dels acabats, i el tercer a *nivell compositiu*, és a dir, aquelles afeccions que incideixen directament al conjunt de les construccions. Sent els dos últims grups els que no afecten la seguretat de la construcció.

Dins de cada nivell es contemplaven les patologies relacionades amb: la *base*, el *fust*

o la *corona*. Del conjunt d'aquests podem destacar els següents, donant importància a les imatges.

Proposta d'intervenció

Segons el criteri d'actuació determinat, i les patologies analitzades, es decideix actuar:



Corona. Vista nord-est.

Nivell estructural

Clavills verticals, horitzontals i escalonats, afectant els primers a l'estabilitat en l'eix horitzontal, els segons a l'estabilitat vertical i els tercers col·laboren amb les dos tipologies anteriors.

Clavills en corona, peces soltes, meteorització de peces ceràmiques. Restes i marques de l'anell metàl·lic superior desaparegut.



Fust de la columna. Vista nord-est

Nivell estructural

Clavills verticals, horitzontals i escalonats, afectant els primers a l'estabilitat en l'eix horitzontal, els segons a l'estabilitat vertical i els tercers col·laboren amb les dos tipologies anteriors.

Clavills que recorren la totalitat del fust, ocasionant: afo-nament, pèrdua d'horitzontalitat, obertura excessiva de juntes, pèrdua de peces ceràmiques, meteorització, desplaçaments d'anells seccionats.



Desplom. Vista general.

Nivell estructural

Clavills verticals, horitzontals i escalonats, afectant els primers a l'estabilitat en l'eix horitzontal, els segons a l'estabilitat vertical i els tercers col·laboren amb les dos tipologies anteriors. Capa d'ennegrement.

Vista general de l'afonament d'uns 80 cm, mesurats des de l'eix.

Afonament. Vista general des de la base.
Nivell estructural

Clavills verticals, horitzontals i escalonats, afectant els primers a l'estabilitat en l'eix horitzontal, els segons a l'estabilitat vertical i els tercers col·laboren amb les dos tipologies anteriors. Pèrdua de peces ceràmiques, peces soltes.



Corona. Vista sud

Nivell estètic

Pèrdua de peces ceràmiques per impacte elèctric. Ennegriment. Peces soltes.



Fust. Crosta dels combustibles

Nivell estètic

Crosta de contaminació adherida, deguda a la combustió en el procés de la cocció llançada a l'atmosfera per mitjà de la xemeneia auxiliar.





Detall crosta negra

Nivell estètic

Detall de la crosta de contaminació adherida, deguda a la combustió en el procés de la cocció llançada a l'atmosfera per mitjà de la xemeneia auxiliar.

A nivell estructural:

En la totalitat de la base, fust i corona. Cosit de clavills, horitzontals, verticals i escalonats, amb varetes roscades d'acer inoxidable, combinant-les amb varetes de fibra de vidre (segons la dimensió del clavill a tractar), prèvia execució del corresponent perforament, neteja interior i injecció de morters de resina. Els clavills es reompliran amb morter de calç, enriquit amb morter de ciment blanc pigmentat en obra, amb una aplicació de color per a la seua integració en el conjunt.

A nivell estètic:

En la corona, reconstrucció del buit existent, mitjançant peces ceràmiques rebudes amb morter de calç enriquit amb ciment, i assegurant-les amb varetes de fibra de vidre. Amb caràcter general, projecció d'arena de sílice, a pressió, distància i temps d'aplicació adequats segons les proves realitzades prèviament. Aquest mètode deuria eliminar la crosta ennegrida procedent de la combustió, els dipòsits de sals, i les colònies biològiques existents al llarg de la construcció; però sense eliminar la patina del temps (reflectida en la cara exposada de la rajola), que li confereix unes tonalitats típiques i específiques a la construcció, barrejant-se i donant-li un cromatisme natural. Amb posterioritat, caldrà aplicar una impregnació hidròfuga i fungicida, per tal de previndre l'aparició d'algues, molses i fons, així com evitar l'absorció d'aigua i agents contaminats, l'aparició de eflorescències, i l'adherència de la pol·lució ambiental provinent de la combustió de la cocció.

A nivell compositiu:

Degut a l'altura de la construcció, es va plantejar la col·locació d'un para-llamps, del tipus Franklin, junt al corresponent cablejat de presa a terra per a un correcte funcionament de la nova instal·lació de protecció front al llamp. Així mateix es dissenya un corredor perimetral en la base de la xemeneia per deixar-la exenta i permetre una lectura total i completa de l'edifici, com mostren els plànols originals, sense edificis adherits que desvirtuen la visió del conjunt.

5.- EXECUCIÓ MATERIAL

Una vegada realitzats tots el tràmits, incloent la presentació pública als mitjans de comunicació del projecte i de l'inici dels treballs, es va realitzar un resum de la intervenció de la forma més gràfica possible, enfocant-la com si fos un quadern de camp.

Després de muntar la bastida, amb les corresponents mesures de seguretat i salut, es va procedir a realitzar la primera presa de contacte, detectant-s'hi el primer gran problema: els últims huit metres estaven totalment meteoritzats, la qual cosa impedia el cosit projectat, ja que les peces estaven tan afectades (i amb tanta agressivitat), que la mateixa pasta ceràmica mostrava un elevat grau de descohesió, fent impossible l'estabilitat dels taladres, les resines i les varetes. Les peces ceràmiques es desfeien en les nostres mans. No podíem fer res, calia canviar l'estratègia d'atac de forma immediata. Aquest fet ens va obligar a convocar una reunió d'urgència amb l'empresa constructora, la propietat, companys amics de professió i tècnics municipals, per tractar l'assumpte amb el major rigor i punts de vista. Després de diverses opinions, totes elles encertades, prenguérem la decisió de realitzar una solució híbrida entre totes elles: enderrocar i reconstruir els últims huit metres afectats, cosint amb varetes roscades d'acer inoxidable la resta, reintegrant, volumètrica i cromàticament, les línies dels clavills, reforçant la zona nova amb faixes en forma d'anell tensat i tirants d'acer inoxidable. Eixe mateix dia es va iniciar la fabricació de les peces aplantillades de les cantonades, amb les mateixes tècniques que les fabricades originàriament.



Peces aplantillades de cantonada a l'assegador



Enderroc parcial
Desmuntatge manual dels últims huit metres. Tots els treballs es van realitzar amb arnès ancorat a lloc segur.



Enfaixat provisional
Per seguretat s'ordenà enfaixar la zona inferior de l'enderroc. Es van posar testimonis per previndre i estudiar possibles moviments.



Neteja per projecció d'arena
Neteja amb projecció d'arena, variant el temps d'exposició, la distància de projecció i la pressió.



Neteja amb projecció d'arena
A la part inferior observem la superfície de la xemeneia neta. A la part superior observem la crosta ennegrida.



Perforaments per al cosit
Perforaments de 15 mm. de diàmetre.



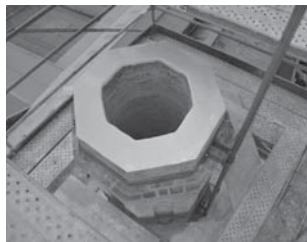
Cosit
Una vegada bufat amb aire l'interior del forat, s'injecta resina lliure de dissolvents, amb la penetració de la vareta roscada d'acer inoxidable.



Inici del nou fust. Reconstrucció
En la part inferior es pot veure el plànol horitzontal utilitzat com a cota 0 en la reconstrucció.



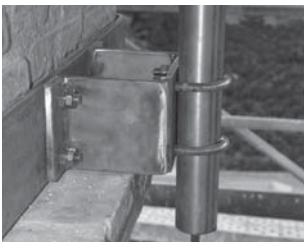
Detall reconstrucció corona i motllures
La corona junt als seus panells motllurats, fou la part amb més laboriositat en l'execució. Els regles estan presents per a mantindre les línies del con invertit.



Vista corona superior amb morter de protecció a base de resines i acabat amb pintura al silicat



Vista lateral corona acabada



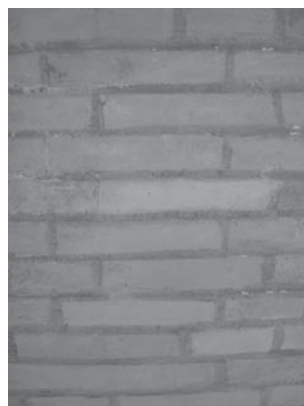
Detall ancoratge pal parallamps, i faixa d'acer inoxidable



Vista lateral xemeneia.
Vista una vegada neta, exempta de pols, rejuntades les clivelles i punts de cosit.



Reintegració cromàtica
Reintegració cromàtica a base de pintures al silicat, amb una paleta cromàtica definida, a base de silicat potàssic i estabilitzadors orgànics.



Detall reintegració
Detall de la reintegració per confondre l'acabat dels clavills amb la resta. Aplicació final d'hidrofugació a base de siloxans, permetent la difusió del vapor d'aigua.

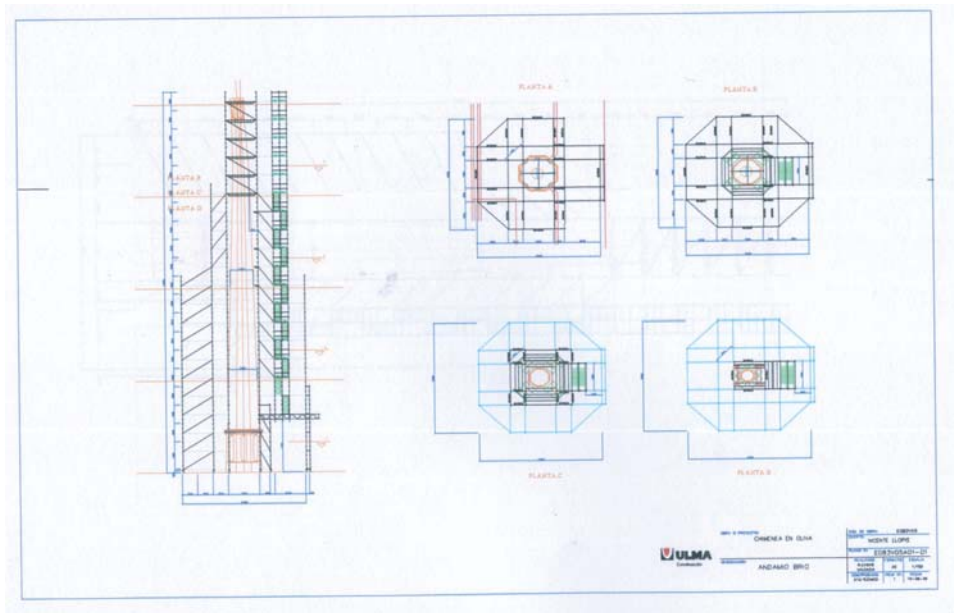
SEGURETAT I SALUT

Generalitats

El projecte de conservació, com s'ha dit anteriorment, portava adjunt el dossier II, dedicat exclusivament a l'*Estudi Bàsic de Seguretat i Salut*, que establia, durant l'execució de l'obra, les previsions respecte a la prevenció de riscos i accidents professionals, així com els serveis comuns als treballadors, segons el RD 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes en matèria de seguretat i salut, definint-se a la vegada el deures, obligacions i compromisos, segons la Llei de Prevenció de Riscos Laborals. Aquest estudi tingué un especial interès i atenció en el camp de les bastides, doncs la totalitat dels treballs es van realitzar des de plataformes com a mitjà auxiliar, anant des d'una cota zero fins a una cota situada a 44 metres d'altura. Per a realitzar aquesta tasca, es portà a terme, de forma estricta i amb la màxima observació i vigilància, segons allò indicat al RD 2177/2004, de 12 de novembre, pel qual es modifica el RD 1215/1997, de 18 de juliol, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels equips de treball, en matèria de treballs temporals en altura.



Vista general de la bastida

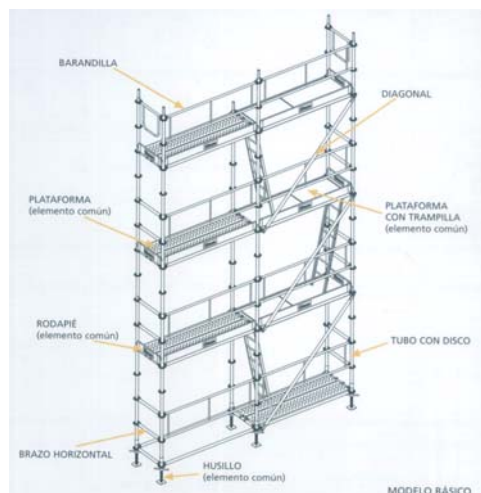


Esquema de la bastida

Estudi de la bastida

Per al muntatge de la bastida, seguint les especificacions esmentades al RD 2177/2004, s'exigí a l'empresa contractada per part de la promotora la resistència i els elements necessaris de recolzament i subjecció, per tal que la seua utilització en les condicions per a les que fou dissenyat no causara cap risc de caiguda per trencament o desplaçament, incloent un impacte vertical d'un possible desprendiment d'alguna secció del mur de fàbrica, durant l'enderroc parcial de la xemeneia.

Així mateix, i degut a la complexitat del muntatge i disposició de les peces, es va sol·licitar un projecte específic de càlcul i estabilitat d'aquest, presentant un pla de muntatge, d'utilització i de desmuntatge, a pesar de tindre el marcat CE, que l'empresa presentà.



Esquema bàsic tipus BRIO®ULMA

La bastida utilitzada està definida com a Bastida Multidireccional BRIO, de la casa comercial ULMA, dissenyada segons UNE 76-502-90 i Document d'Harmonització Europea HD-1000, relatiu a bastides de servei i de treballs com a elements prefabricats. Consta de peus verticals que, units mitjançant plataformes, braços horitzontals i diagonals, formen una estructura rígida d'acer (AE 275 B i AE 235 B), que permet suportar forces horitzontals i verticals.

Havent-se prohibit l'ancoratge a la xemeneia, i amb l'obligatorietat de ser autoestable, la bastida es va replantejar en tres seccions diferents: dels 0 als 20 m., amb una secció de 12x12m., dels 20 als 30 m., amb una secció de 6x6m., i fins al final amb una secció de 3x3m., totes elles reforçades pels mòduls destinats a corredors de comunicació horitzontal y vertical.

CONCLUSIÓ

L'obra realitzada (incloent el present escrit), tal vegada no haja estat la més encertada, ni la més idònia, però aquest tècnic, i la resta dels agents que hi van intervindre com assessors en cada fase del projecte i execució, des de la seua gènesi fins el desmuntatge de la bastida, cregueren en la solució adoptada finalment, i fou portada endavant amb total seguretat i confiança, amb consens i el major respecte possible cap a la construcció.

Partint d'una idea: la conservació de l'element, i mitjançant una metodologia definida, precisa, amb la permissivitat de la variabilitat en les solucions adoptades, s'arribà a la seua finalitat: deixar l'element objecte de la intervenció, conservat per a una posada en servei i posterior goig dels amants del patrimoni històric.

El treball realitzat ha estat el punt de partida per a realitzar un estudi en profunditat d'aquests monuments arquitectònics, ara les *“xemeneies, vestigis colossals, quasi fòssils de l'arquitectura industrial, pertanyents a una època passada, no molt llunyana, observen i esperen expectants l'evolució quotidiana, mirant de costat, el pas del temps.”*

FITXA TÈCNICA

Títol: Projecte de conservació de xemeneia de fàbrica ceràmica

Promotor: Cerámica Olivense, S. COOP. VALENCIANA (Empresa actual: Antic Fang, S.L.).

Projecte i Direcció: Vicent F Llopis Cardona. Arquitecte Tècnic

Bastides: Ulma C y E, S. Coop.

Constructora: Construcciones El Portell Olivense, S.L.

Laboratoris: Gandia Control S.L., Institut de Restauració del Patrimoni. Universitat Politècnica de València

Infografies: José Martínez de los Mozos.

Fotografies arxiu: Eloy Garrido i Emilio Andrés

Documents arxiu: Ajuntament d'Oliva

Alçament topogràfic: José Antonio Valcárcel Moreno. Topògraf

Protecció contra el llamp: Ingesco

Col·laboradors: Tots aquells que han participat en major o menor mesura.

Període d'execució: Maig-Setembre de 2006 (4 mesos)

Inversió aproximada: 110.000 €

Capital Obra: (100% privat) Cerámica Olivense, S. Coop. V.

Capital Llicències: Condonació 95% taxa llicència urbanística. Ajuntament d'Oliva

VICENT FRANCESC LLOPIS CARDONA
Arquitecte Tècnic



Vista d'abans de les obres



Vista de després de les obres